

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian tugas akhir ini dilaksanakan di Lab Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro, Lampung. Adapun waktu penelitian dilakukan pada rentang waktu bulan Juli, 2019 sampai bulan Agustus, 2019.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Dalam melaksanakan penelitian ini, peralatan yang dipergunakan adalah :

##### 1. Mesin CNC Router 3 Axis

Mesin CNC yang digunakan pada penelitian ini adalah mesin CNC Router 3 Axis, dengan spesifikasi :

Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin

| Spesifikasi             |   |
|-------------------------|---|
| <i>Merek &amp; Tipe</i> | Omni 6060                               |
| X, Y axis motion        | 600 x 400 mm                            |
| Z axis motion           | 100 mm                                  |
| <i>Spindle Power</i>    | 1500 W – 24.000 RPM                     |
| <i>Technology</i>       | <i>Water cooling. Spindle Italy HSD</i> |
| 3 Axis control          | Staper Motor                            |
| User interface          | PCI/MC;Pro                              |
| Software Included       | Artcam Pro                              |
| Max Travel Speed        | 8 m/ minute                             |
| Dimensione              | 800 x 800 x 1100 mm                     |
| Wight                   | 400 kg                                  |



Gambar 3.1 Mesin CNC Omni 6060

*(Sumber : Universitas Muhammadiyah Metro)*

## 2. Vernier Caliper

Vernier caliper digunakan untuk mengukur kedalaman pahat *Engraving bits* yang akan masuk dalam arboor mesin



Gambar 3.2 Vernier caliper  
*(Sumber : Pribadi)*

### 3. Zoom Stereo Microscope

*Zoom Stereo Microscope* digunakan untuk mengambil foto makro mata potong *cutter* atau pahat yang nantinya digunakan untuk mengukur luas bidang aus pahat.



Gambar 3.3 *Zoom Stereo Microscope*  
(Sumber : Tri Ujan Nugroho,2012)

### 4. Timbangan Digital

Timbangan Digital digunakan untuk mengetahui berat pahat yang hilang karena mengalami keausan.



Gambar 3.4 Timbangan Digital  
( Sumber : Tri Ujan Nugroho,2012)

## 5. MCB Digital

MCB digital adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi arus yang digunakan oleh suatu mesin, dalam MCB digital yang digunakan adalah tipe power logis PM700 dimana terdapat beberapa komponen daya yang dihitung apabila melewati MCB tersebut, terutama kWh yang tertera pada monitor MCB tersebut yang sudah dikonversikan antara daya yang digunakan terhadap waktu pemakaian



Gambar 3.5 MCB digital

(Sumber: pribadi)

### 3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

#### 1. Pahat

Pahat jenis *engraving bits* Spesifikasi pisau ini adalah runcing mempunyai sudut 10 *degree*, diameter gagang 3,175 mm, panjang

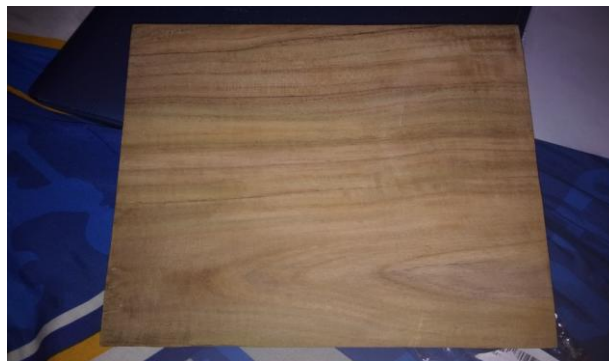
keseluruhan 31 mm, ketukan titik pisau 0,2 mm, bahan pisau *solid carbide*.



Gambar 3.6 *Engraving Bits*  
(Sumber : *Pribadi*)

## 2. Kayu jati

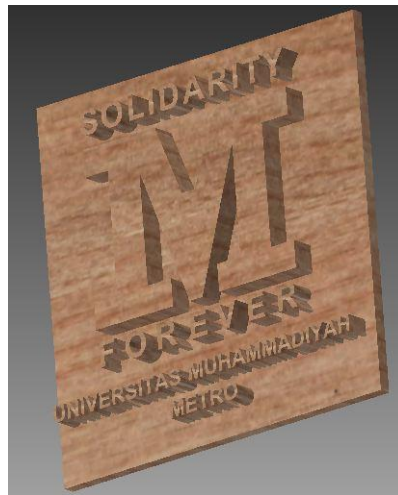
Kayu Jati digunakan pada proses milling sebagai media bahan uji. Kayu Jati yang digunakan dengan ukuran 20 cm x 20 cm dengan tebal 1.5 cm dengan jenis kayu Jati biasa.



Gambar 3.7 kayu Jati  
(Sumber : *Pribadi*)

### 3.3 Desain Produk

Pada penelitian kekasaran yang dilakukan terhadap kayu jati dengan bentuk ornament cindra mata, maka produk cindramata ini didesain menggunakan software inventor, adapun disain sebagai berikut:



Gambar 3.8 Produk Ornamen

(Sumber : Pribadi)

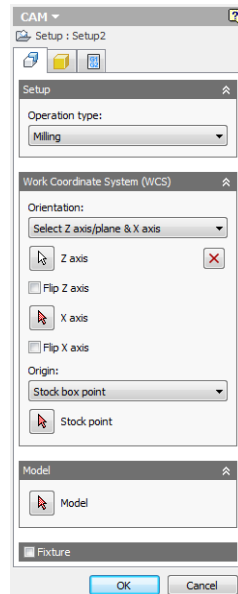
### 3.4 Proses Milling

Untuk membuat produk membutuhkan program CAM untuk meneransfer menjadi G-kode agar dapat dikerjakan dimesin CNC. Untuk pembuatan CAM menggunakan software inventor HSM, untuk mengontrol tool mesin ataupun bagian mesin lainnya yang berhubungan dengan proses pemesinan.

- a. Langkah langkah CAM
  - 1). Buka software inventor.
  - 2). Buka desain yang telah digambar.

3). Pilih CAM.

4). Pilih setup



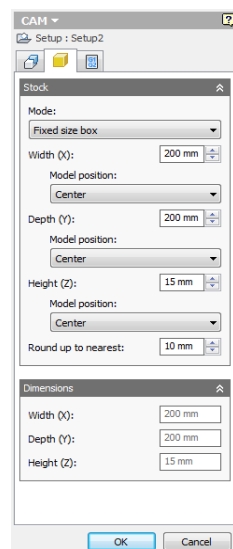
a. operation tipe milling

b.WCS

1. pilih orientation (sesuai model)
2. pilih origin (titik awal sumbu x,y,z)

Gambar 3.9 Tollbar Setup  
(Sumber : Dokumen Pribadi)

5). Pilih stock



a. *Mode, fixed size box.*

b. *Width (x), (sesuaikan dengan lembar-bahan).*

1. *Model position, (center).*

c. *Depth (y), (sesuaikan dengan lembar kerja).*

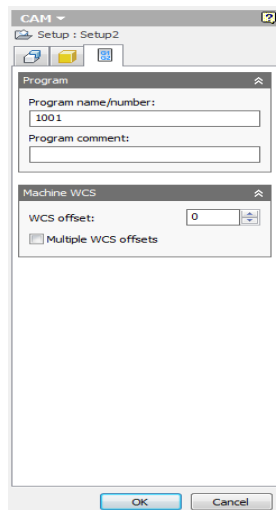
1. *Model position, (center).*

2. *Height (z), (ketinggian bahan).*

Gambar 3.10 Pemilihan Stock.  
(Sumber: Dokumen Pribadi)

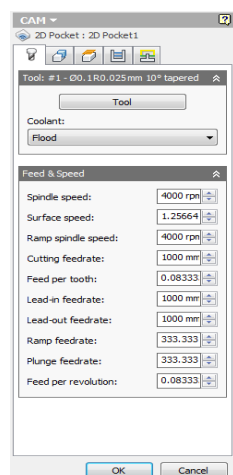
- d. Jarak terdekat pada permukaan atas dan-bawah adalah nol (0).
- e. *Dimention* (sesuaikan dengan ukuran-bahan).

#### 6). Post process



**Gambar 3.11** *Post Process.*  
(Sumber: Dokumen Pribadi)

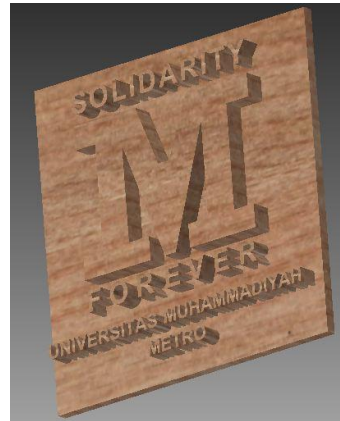
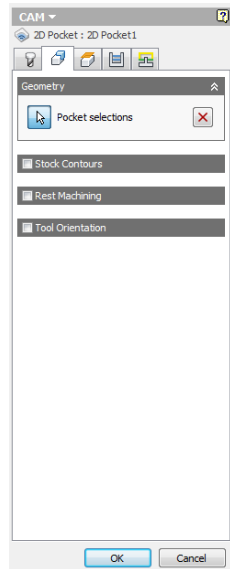
#### 7). Pocket (kantong)



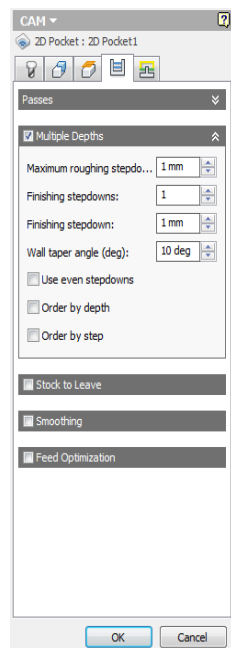
- a. Pilihlah *tool* yang dapat menjangkau sudut-sudut sempit tulisan.
- b. Aturilah kecepatan putaran spindle, (sesuai-dengan variasi yang dipakai).
- c. *Geometry*, (pilihlah area yang akan dieksekusi oleh mesin).

**Gambar 3.12** *Toolbar 2D Pocket.*  
(Sumber: Dokumen Pribadi)





**Gambar 3.13** Pemilihan 2D Pocket.  
(Sumber: Dokumen Pribadi)

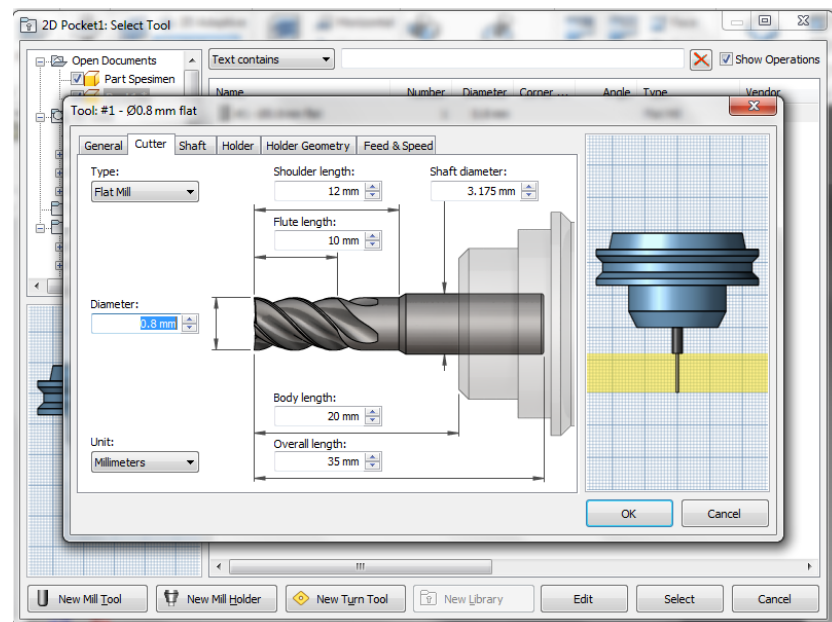


d. *Multiple Depths*, (sesuai dengan variasi yang diinginkan).

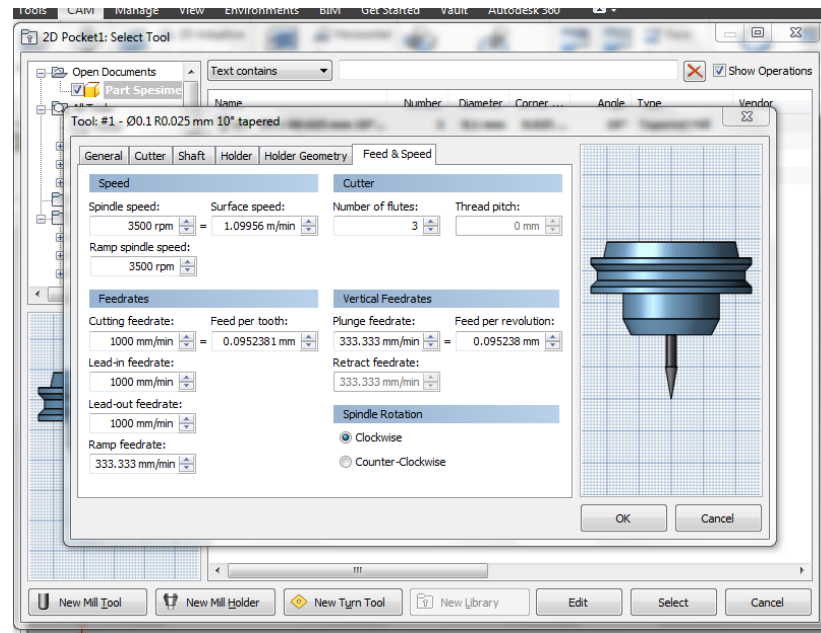
**Gambar 3.14** *Multiple Depths* 2D Pocket.  
(Sumber: Dokumen Pribadi)

8.) pemilihan *toolpath engraving* dan penentuan RPM

- a). Pilih tool.
- b). Pilih new mill tool.
- c). Pilih type flat mill atau tapered mill.
- d). Pilih feed and speed.
- e). Atur variasi RPM yang digunakan.



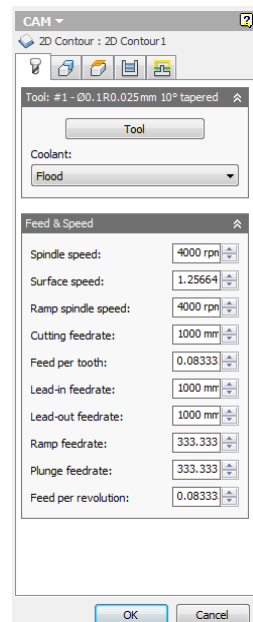
Gambar 3.15 Toolbar Pemilihan Ukuran Variasi Toolpath  
(Sumber : Pribadi)



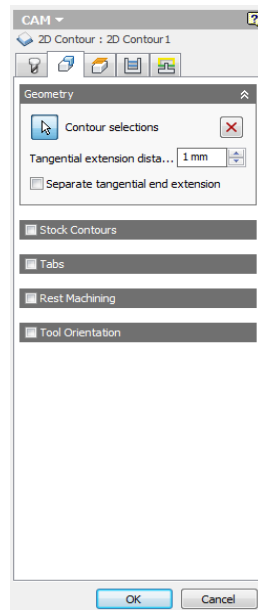
Gambar 3.16 Toolbar Pemilihan Variasi RPM  
(Sumber : Pribadi)

## 9). Contour.

- a. Pilih *tool* yang akan digunakan untuk memotong garis luar pada desain.



Gambar 3.17 Toolbar 2D Contour.  
(Sumber: Dokumen Pribadi)



b. Pilihlah garis luar yang akan dipotong.

**Gambar 3.18** *Toolbar Pemilihan 2D Contour.*  
(Sumber: Dokumen Pribadi)

#### 10). Simulasi

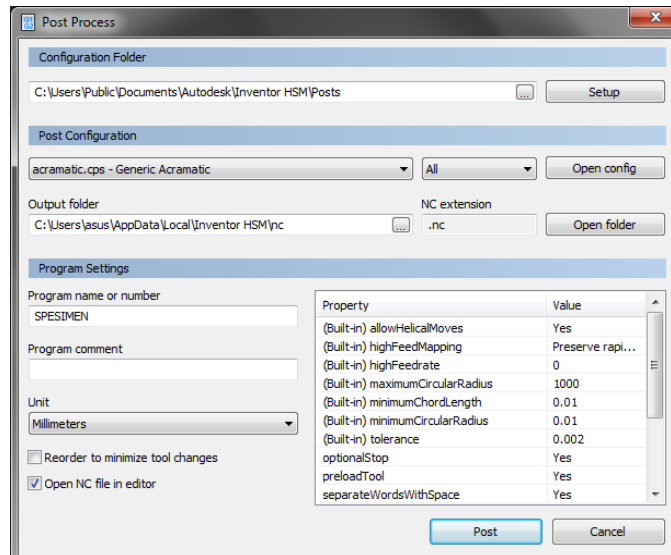
Simulasikan hasil perencanaan operasi – operasi yang akan dilakukan, apabila masih terdapat kesalahan perbaikilah sehingga simulasi berjalan dengan lancar.



**Gambar 3.19** *Toolbar Simulasi.*  
(Sumber: Dokumen Pribadi)

#### 11). Post Proses

Bertujuan untuk mengkonversi menjadi kode NC yang akan dibaca oleh mesin CNC *Router 3 Axis Tipe Omni 6060*.



**Gambar 3.20** *Toolbar Post Proses.*  
(Sumber: Dokumen Pribadi)

## 12). Mengatur Sumbu X, Y, Dan Z

Untuk mengatur sumbu X dan Y = 0, cukup dengan menggeser menggunakan unit *control* sampai titik yang diinginkan lurus – dengan *tool*, kemudian tekan XY → 0. Sedangkan untuk Z = 0, dengan cara memasang sensor logam pada bahan dan menekan tombol MENU + ON/OFF secara bersamaan.

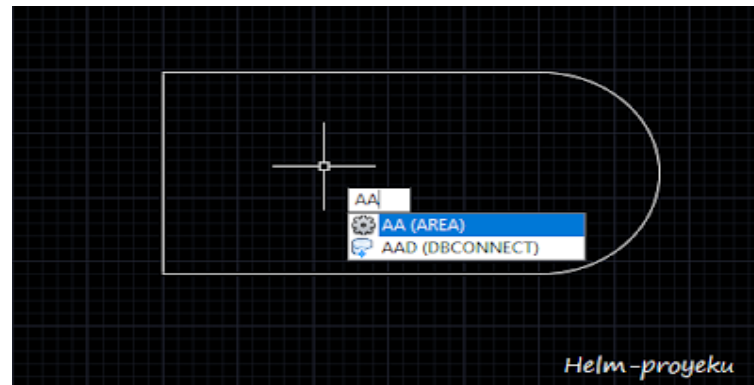
## 13). Membaca File NC

Colokkan *flashdisk* pada unit *control*, kemudian tekan RUN dan pilih *file* NC yang berada di dalam *flashdisk*. Tekan OK sampai mesin menyala atau hidup. Tekan Z untuk mempercepat putaran motor dan Y untuk mempercepat gerakan pemakanan.

### 3.5 Proses pengujian

**Menghitung Luas (Area) menggunakan perintah “AREA”.**

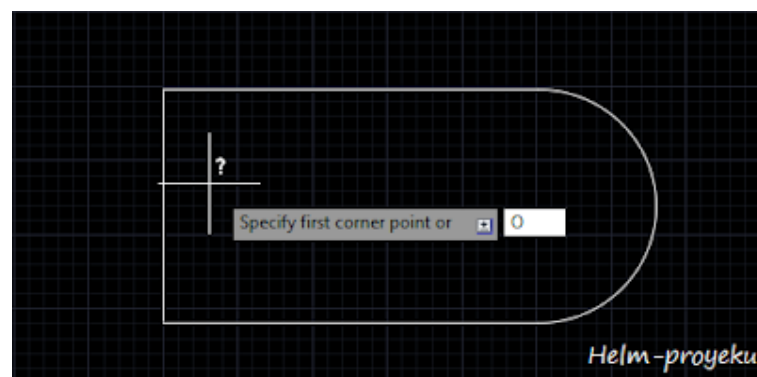
1. Ketikkan “AA”( tanpa tanda petik) pada keyboard untuk memunculkan perintah AREA kemudian tekan ENTER atau Space;



**Gambar 3.21** Perintah Area

(Sumber: *Helm-proyeku.blogspot.com*)

2. Kemudian tekan “O” (tanpa tanda petik) pada keyboard lalu tekan ENTER atau Space;



**Gambar 3.22** Precify first corner point.

(Sumber: *Helm-proyeku.blogspot.com*)

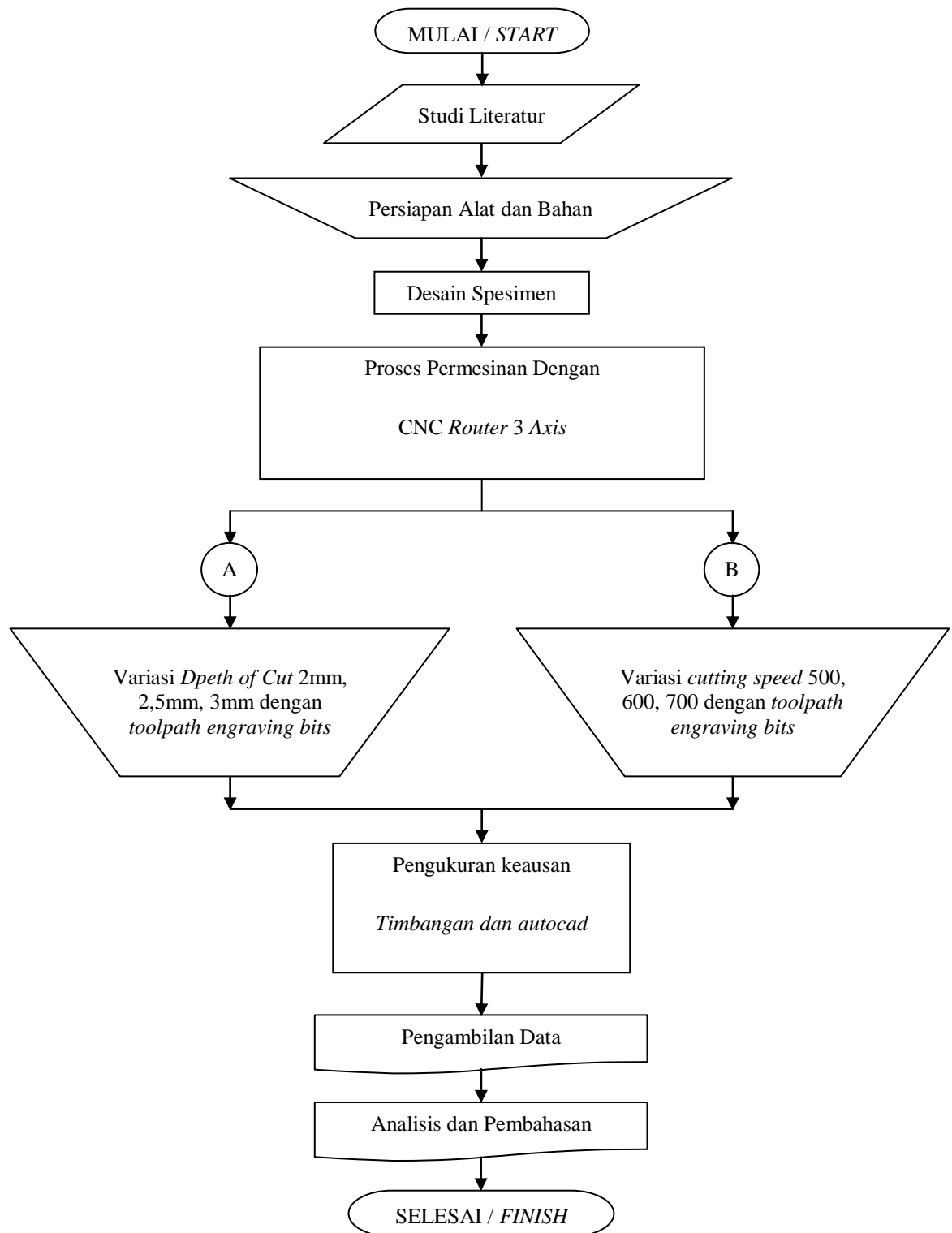
3. Setelah itu klik objek yang ingin kita cari luasnya. Maka otomatis Area dan panjang garis akan terlihat.



**Gambar 3.23** Pemilihan area yang di hitung.

(Sumber: *Helm-proyeku.blogspot.com*)

### 3.6 Diagram Alir Penelitian



sssGambar 3.24 Diagram Alir Penelitian.